

## Liquid display device and mfg. method thereof

Publication number: CN1299984

Publication date: 2001-06-20

Inventor: OSAMU SUGIMOTO (JP); GEN IMAI (JP)

Applicant: SHARP KK (JP)

Classification:




- International: G02F1/1362; G02F1/13; (IPC-7): G02F1/136

- European: G02F1/1362H

Application number: CN20001037275 20001216

Priority number(s): JP19990357982 19991216; JP20000087408 20000327

Also published as:

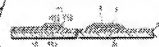
 US6771346 (B2) US2001004273 (A1) CN1145840C (C)

Report a data error here

Abstract not available for CN1299984

Abstract of corresponding document: **US2001004273**

An protective film and a resin layer are stacked on an insulation substrate on which a TFT is formed, and after a contact hole is formed in the resin layer, the protective film below the contact hole is etched and removed. A pixel display electrode is allowed to contact a drain electrode at the area of the contact hole; thus, a liquid crystal display is formed. A cut-out section, which communicates with the lower layer is formed in the drain electrode in the area of the contact hole. Upon forming a TFT section island-shape semiconductor layer so as to provide a TFT, a hole section island-shape semiconductor layer is also formed in the area of the contact hole. With this arrangement, it is possible to provide a manufacturing method of a liquid crystal display which can avoid the occurrence of a step discontinuity in the pixel display electrode and the subsequent disconnection in the pixel display electrode.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00137275.0

[43] 公开日 2001 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1299984A

[22] 申请日 2000.12.16 [21] 申请号 00137275.0

[30] 优先权

[32] 1999.12.16 [33] JP [31] 357982/1999

[32] 2000.3.27 [33] JP [31] 87408/2000

[71] 申请人 夏普公司

地址 日本大阪府

[72] 发明人 杉本修 今井元

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

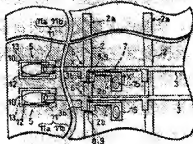
代理人 叶晓东

权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图页数 14 页

[54] 发明名称 液晶表示装置及其制造方法

[57] 摘要

在形成 TFT 的绝缘性基板上层叠保护膜和树脂层,在树脂层上形成接触孔,后进行蚀刻处理除去接触孔下方的保护膜,在接触孔领域使像素显示电极与漏电极接触,形成液晶显示装置。在接触孔领域的漏电极形成面临下层的切口部。当形成应该形成 TFT 的 TFT 部岛状半导体层时,也在接触孔领域形成孔部岛状半导体层。这样,即可提供一种在像素显示电极上产生阶梯切削时也可避免在像素显示电极上产生断线的液晶显示装置的制造方法。



ISSN 1008-4274

# 权利要求书

1. 一种液晶显示装置, 备有基板, 该基板有在绝缘性基板上由金属膜组成的端子部、配置在该端子部上并设置了接触孔的绝缘层、在该绝缘层上部配置了连接端部的由金属膜组成的布线, 并通过上述接触孔由连接导电膜连接上述端子部和上述布线的连接端部,

其特征是: 在上述绝缘层和上述布线的连接端部之间, 设置了由比该绝缘层的蚀刻速度慢的材料构成的并从上述布线的连接端部引出到上述接触孔内侧的形状的膜。

2. 权利要求 1 记载的液晶显示装置, 其特征是: 上述膜由其蚀刻速度比上述绝缘层的蚀刻速度的  $1/20$  快、比  $1/2$  慢的材料构成。

3. 权利要求 1 或 2 记载的液晶显示装置, 其特征是: 上述布线的连接端部在上述接触孔内侧引出。

4. 权利要求 1 或 2 记载的液晶显示装置, 其特征是: 上述绝缘层的接触孔在上述布线形成后形成。

5. 权利要求 1 或 2 记载的液晶显示装置, 其特征是: 上述端子部和布线由其蚀刻速度比上述绝缘层的蚀刻速度的  $1/5$  慢的材料构成。

6. 权利要求 1 或 2 记载的液晶显示装置, 其特征是: 上述膜覆盖上述接触孔的外周部分, 并形成沿着该接触孔外周形状的形状。

7. 一种液晶显示装置, 其特征是:

包含: 在基板上设置的从外部输入信号的端子部; 在上述端子部上设置的绝缘层; 连接设置在每个像素的薄膜开关元件的电极的膜状布线; 在接触孔设置的分别连接上述端子部和上述布线的端部的连接导电膜,

在上述布线和上述绝缘层之间设置半导体层。

- 上述绝缘层、上述半导体层、以及上述布线的上述端部, 按深度顺序在上述接触孔内引出。

8. 一种液晶显示装置的制造方法, 其特征是包含:

在绝缘性基板上形成由金属膜构成的端子部和栅电极的第 1 工序;

形成覆盖上述端子部和栅电极的绝缘层的第 2 工序;

- 在上述端子部的连接端部上和上述栅电极上形成半导体膜和电阻接触膜,

的 A-A' 线断面图。

图 11(b)表示到形成图 6(a)的液晶显示装置的树脂层的制造工序, 是图 6(a)的 B-B' 线断面图。

图 11(c)表示到形成图 6(a)的液晶显示装置的树脂层的制造工序, 是图 6(a)的 C-C' 线断面图。

图 11(d)表示到形成图 6(a)的液晶显示装置的树脂层的制造工序, 是图 6(a)的 D-D' 线断面图。

图 12(a)表示到蚀刻处理形成图 6(a)的液晶显示装置的接触孔的制造工序, 是图 6(a)的 A-A' 线断面图。

图 12(b)表示到蚀刻处理形成图 6(a)的液晶显示装置的接触孔的制造工序, 是图 6(a)的 B-B' 线断面图。

图 12(c)表示到蚀刻处理形成图 6(a)的液晶显示装置的接触孔的制造工序, 是图 6(a)的 C-C' 线断面图。

图 12(d)表示到蚀刻处理形成图 6(a)的液晶显示装置的接触孔的制造工序, 是图 6(a)的 D-D' 线断面图。

图 13(a)表示到形成图 6(a)的液晶显示装置的像素显示电极的制造工序, 是图 6(a)的 A-A' 线断面图。

图 13(b)表示到形成图 6(a)的液晶显示装置的像素显示电极的制造工序, 是图 6(a)的 B-B' 线断面图。

图 13(c)表示到形成图 6(a)的液晶显示装置的像素显示电极的制造工序, 是图 6(a)的 C-C' 线断面图。

图 13(d)表示到形成图 6(a)的液晶显示装置的像素显示电极的制造工序, 是图 6(a)的 D-D' 线断面图。

图 14 是表示已有一个液晶显示装置构成的断面图。

图 15(a)是表示已有的一个液晶显示装置构成的平面图。

图 15(b)是图 15(a)的 Z-Z' 线断面图。

#### 实施例 1

下面, 根据图 1 至图 5 说明本发明的一个实施例。

图 1(a)是表示本实施例的液晶显示装置的薄膜晶体管(以下称为「TFT:Thin Film Transistor」)阵列基板(基板)的构成的平面图, 图 1(b)是图 1(a)的 X-X' 线

断面图。

如图 1(a)、图 1(b)所示,上述液晶显示装置具有 TFT 阵列基板,该基板由在由玻璃等构成的绝缘性基板 1 上形成的栅极布线 2; 与该栅极布线 2 正交的源极布线(布线) 3; 与栅极布线 2 连接,将来自外部的信号供给栅极布线 2 的栅极信号输入端子 2a; 将来自外部驱动电路的信号供给源极布线 3 的源极信号输入端子部 5; 由矩阵状设置在各像素的作为开关元件的 TFT6 以及分别与该 TFT6 连接的 ITO (Indium Tin Oxide) 组成的象素显示电极 7 (图中用二点划线表示) 等构成。

在栅极布线 2 上,与该栅极布线 2 为同一直线上设置的栅电极 2b 设置在每个象素上,分别与 TFT6 连接。而且,栅极布线 2 分别与栅极信号输入端子 2a 连接,将来自栅极侧驱动电路(图中未示出)的信号供给栅极布线 2。栅极布线 2 和栅电极 2b 由 Ti、Al、Cr 等导电体组成的单层或多层金属薄膜形成。

在源极布线 3 上,在每个象素从该源极布线 3 分支设置源电极 3b,分别与 TFT6 连接。而且,源极布线 3 与源极信号输入端子部 5 连接,将来自源极侧驱动电路(图中未示出)的信号供给源极布线 3。源极布线 3 和源电极 3b 由 Ti、Al、Cr 等导电体组成的单层或多层金属薄膜形成。

下面说明源极信号输入端子部 5 的具体构成。首先,与栅极布线 2 和栅电极 2b 为同一材料构成的源极信号输入端子(端子部) 10 被配置在绝缘性基板 1 上。在该源极信号输入端子 10 和源极布线 3 相互重叠部分(连接部分)的该源极信号输入端子 10 和源极布线 3 之间,设置岛状半导体层(膜、半导体层) 11。该岛状半导体层 11 由下层 11a 和上层 11b 构成。下层 11a 由与构成 TFT6 的后述的 a-Si 层相同材料构成,上层 11b 由与构成 TFT6 的后述的 n<sup>+</sup>a-Si 层相同材料构成。源极信号输入端子部 5 由后述的保护膜覆盖,在该保护膜上,为了用与象素显示电极 7 相同材料构成的连接电极(连接导电膜) 13 (图中用二点划线表示) 连接连接部分的源极布线 3 和源极信号输入端子 10, 设置端子部接触孔(接触孔) 12。

象素显示电极 7 通过设置在与 TFT6 连接的漏电极 4 上的保护膜 19 的显示部接触孔 15, 与漏电极 4 连接。

在图 1(a)中,为了易表清楚地表示本实施例的液晶表示装置的构成,省略了保护膜 19。

下面,根据图 1(b),对 TFT6 和源极信号输入端子部 5 的更详细的构成,予以说明。

首先,说明 TFT6。在绝缘性基板 1 上设置的栅电极 2b 上面,通过  $\text{SiN}_x$  构成的栅极绝缘膜(绝缘层)16,配置非晶质硅半导体层(以下称为 a-Si 层)8 以及非晶质半导体层(以下称为  $n^+$ a-Si 层)9。 $n^+$ a-Si 层 9 是添加了杂质的非晶质硅半导体层,在本实施例中是掺杂了杂质磷(p),是为了与 a-Si 层 8 和源电极 3b 以及漏电极 4 进行欧姆连接而设置的有电阻接触层。

在上述  $n^+$ a-Si 层 9 上,分别设置源电极 3b 和漏电极 4。该漏电极 4 与源电极 3b 同样都由 Ti、Al、Cr 等的金属薄膜构成。

在源电极 3b 和漏电极 4 上设置了由  $\text{SiN}_x$  构成的保护膜 14。

另一方面,在源极信号输入端子部 5,在配置于绝缘性基板 1 上的源极信号输入端子 10 的连接端部 10a 上设置了栅极绝缘膜 16,在该栅极绝缘膜 16 上,配置了由与 a-Si 层 8 相同材料构成的岛状半导体层 11 的下层 11a 以及由与  $n^+$ a-Si 层 9 相同材料构成的岛状半导体层 11 的上层 11b。如上所述,该岛状半导体层 11 被配置在与源极信号输入端子 10 连接时使用的源极布线 3 的连接端部的下部。

源极信号输入端子部 5 上覆盖保护膜 14。图 1(c)是端子部接触孔 12 部分的断面图,源极布线 3 上无保护膜 14,通过该端子部接触孔 12 配置着与源极信号输入端子 10 连接的连接电极 13。由该连接电极 13 连接源极信号输入端子 10 和源极布线 3。

源极布线 3 从端子部接触孔 12 的外周开始在该端子部接触孔 12 内延续 0.5~10  $\mu\text{m}$ ,而希望上述岛状半导体层 11 的尺寸是从该源极布线 3 开始在端子部接触孔 12 内再延续 0.5~10  $\mu\text{m}$ 。

下面,根据图 2(a)至图 2(d),对本实施例的液晶显示装置的制造方法予以说明。

①首先,在洗净的绝缘性基板 1 上,用溅射法形成由 Ti、Al、Cr 等导电体构成的金属薄膜(单层膜或多层膜)。接着,在该金属薄膜上涂敷感光胶,经过曝光、显影,制成掩模,用光刻技术进行蚀刻,同时形成栅电极 2b、与该栅电极 2b 连接的栅极布线 2、与该栅极布线 2 连接的栅极信号输入端子 2a、以及以后工序中与源极布线 3 连接的源极信号输入端子 10。

在形成栅极布线2等的金属薄膜最上层,例如当后述的栅极绝缘膜16的端子部接触孔12和显示部接触孔15形成时,从对表面的蚀刻损伤强度来看,希望采用对例如TiN、Ti、Cr等的 $\text{CF}_4/\text{O}_2$ 混合气体耐蚀刻性优良的金属。

②用P-CVD法,使用 $\text{SiH}_4/\text{NH}_3/\text{N}_2$ 气体,形成作为栅极绝缘膜16的5 SiNx。

③在栅极绝缘膜16上,用P-CVD法,使用 $\text{SiH}_4/\text{H}_2$ ,形成a-Si膜(半导体膜)。同样,用P-CVD法,例如使用 $\text{PH}_3$ 混合0.5%的 $\text{SiH}_4/\text{H}_2$ ,形成作为有电阻接触膜的 $\text{n}^+\text{a-Si}$ 膜。此后,用光刻法等,在显示区域内按所定形状(岛状或带状)使a-Si层8和 $\text{n}^+\text{a-Si}$ 层9形成图案。

10 在工序①中形成岛状的源极信号输入端子10的连接端子10a上部,在端子部接触孔12内侧比源极布线3延续 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 的岛状半导体层11,按上述a-Si膜和 $\text{n}^+\text{a-Si}$ 膜形成图案。在该阶段,栅极绝缘膜16全面形成,并残存在源极信号输入端子10上(参照图1(a))。

④用溅射法等形成由Ti、Al、Cr等导体构成的金属薄膜(单层膜或多层15 膜),用光刻法等使该金属薄膜形成图案,从而形成源电极3b、漏电极4、以及源极布线3。

⑤用P-CVD法,使用 $\text{SiH}_4/\text{NH}_3/\text{N}_2$ 气体,形成作为保护膜14的SiNx(参照图2(b))。

⑥在保护膜14上,用光刻法等方法,使起第2保护膜作用的树脂层17形20 成图案,进行加热处理等使树脂硬化。在该阶段,在树脂层17形成端子部接触孔12和显示部接触孔15(参照图2(c))。

⑦例如用RIE方式的干蚀刻法,使用 $\text{CF}_4/\text{O}_2$ 混合气体,将源极布线3和树脂层17作为掩模,同时蚀刻除去栅极绝缘膜16和保护膜14。这时,如图2(d)所示,在⑥工序时形成于树脂层17的显示部接触孔15,由于漏电极4为蚀刻25 限制器,则其下面的栅极绝缘膜16残存下来。另一方面,同样在⑥工序时形成于树脂层17的端子部接触孔12,未配置从该端子部接触孔2向内部延续 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 的源极布线3(起掩模作用)部分的栅极绝缘膜16,由蚀刻除去。

⑧用溅射法等方法形成ITO膜,用光刻法等方法使该ITO膜形成图案,从而形成像素显示电极7和连接电极13。

30 本实施例的液晶显示装置,如上所述,在源极信号输入端子部5,由于在

栅极绝缘膜 16 上设置了比该栅极绝缘膜 16 更难以蚀刻（蚀刻速度比为栅极绝缘膜 16 的  $1/2 \sim 1/20$  的岛状半导体层 11，以便从源极布线 3 端部向端子部接触孔 12 内延续  $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ ，则可使源极布线 3 下的栅极绝缘膜 16 形成倒圆锥形状。这样，连接电极 13 不会成为阶梯切削状态，则可以牢靠地连接源极布线 3 和输入端子 10。

当由 ITO 形成连接有 13 时，由于 ITO 电阻较大，若岛状半导体 11 的延续部分的尺寸大于上述尺寸，则在用连接电极 13 使源极布线 3 和源极信号输入端 10 导通时，附加了多余的电阻。也就是说，输入信号在从源极信号输入端子 10 经连接电极 13 向源极布线 3 的通路上传送，连接电极 13 的传送距离为从源极布线 3 端部开始延续部分的岛状半导体层 11 的尺寸，该延续部分的距离过长时，即附加该电阻。

另一方面，相反当岛状半导体层 11 的延续部分的尺寸小于上述尺寸时，由于源极布线 3 为掩模，则岛状半导体层 11 未被蚀刻，而在其下部配置的栅极绝缘膜 16 迅速有选择地蚀刻，形成倒圆锥形状。因此，连接电极 13 为阶梯切削状态，发生导通不良。

根据以上理由，希望岛状半导体层 11 的尺寸从源极布线 3 端部再向端子部接触孔 2 内延续  $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ 。

以上说明了岛状半导体层为简单形状（图 1(a) 所示的形状）的情况。然而，岛状半导体层的形状不限于图 1(a) 所示的情况，如图 3 所示，覆盖（围绕）端子部接触孔 12 的整个外周的形状（环状）更为理想。这时，环形岛状半导体层（膜、半导体层）21 上的源极布线 22 也成为与该环形岛状半导体层 21 同样的形状。

外部的输入信号由源极信号输入端子 10、连接电极 13、源极布线 22 的通路传送。在上述环形岛状半导体层 21，由于输入信号经连接电极 13 传送的连接宽度（相当于环形岛状半导体层 21 的内周 23 的长度）较宽，则可使连接电阻下降。也就是说，由于使岛状半导体层 21 为环形状，则降低了连接电阻，可以实现源极布线 22 和源极信号输入端子 10 的良好导通。使岛状半导体层 21 的形状为上述环形的情况，也与图 1(a) 所示岛状半导体层 11 的形状的情况一样，具有可防止连接电极 13 为阶梯切削状态的效果。另外，岛状半导体层 21 仅仅是改变了岛状半导体层 11 的形状，而所使用的材料等仍与岛状半导体层 11 相



同。

另外,输入信号经连接电极13传送时使电阻降低的岛状半导体层,不限于上述的环形,如图4所示,也可以是沿端子部接触孔12外周的U字型岛状半导体层(膜、半导体层)。这种U字型形状的岛状半导体层24也可实现与环型形状同样的作用效果。在U字型情况下,源极布线25可形成与岛状半导体层24同样的形状(U字型形状)。此外,采用输入信号经连接电极13传送的连接宽度较宽的方型形状的岛状半导体层,也可以得到同样的作用效果。

在岛状半导体层21配置在上述端子部接触孔12整个外周的环型形状的情况下,假定是相同面积的端子部接触孔12时,若向岛状半导体层21的端子部接触孔12内的延续部分过长,则将产生由于岛状半导体层21的光刻缺陷导致端子部接触孔12内部的大部分被该岛状半导体层21覆盖的问题。

从更详细的说明可见,在TFT控制面板常常受到尺寸的限制,多数情况下要求以尽可能小的面积形成图案。这时,不能使端子部接触孔12形成过大的面积。在认定相同面积的端子部接触孔12的情况下,若岛状半导体层21的延续部分是适当长度,则如图5(b)所示,可形成足够的岛状半导体层21的开口部,但是当岛状半导体层21的延续部分过长时,则如图5(a)所示,不可能确保足够的岛状半导体层21的开口部,容易产生光刻图案的缺陷。

根据以上理由,当岛状半导体层21的延续部分较长时,则在端子部接触孔12形成时的蚀刻中,由于栅极绝缘膜16残存在端子部接触孔12内部,源极布线22和源极信号输入端子10的导通不能实现。

如上所述,使岛状半导体层21的形状为环形的目的是使输入信号经连接电极13传送时的连接宽度较宽。因此,环型形状的岛状半导体层21的内周23的长度越长,也就是向岛状半导体层21的端子部接触孔12内部的延续部分越短,可得到较高的效果。

因而,在岛状半导体层21为环型形状的情况下,希望该岛状半导体层21的尺寸是从源极布线3端部再向端子部接触孔12内延续 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 。

本实施例中,作为岛状半导体层11、21、24,采用了与TFT6的半导体工作层(a-Si层8和n<sup>+</sup>a-Si层9)在同一工序同时制成的膜,若蚀刻速度比是栅极绝缘膜16的 $1/2\sim 1/20$ ,也可以由其他材料构成的膜形成。

本实施例中,在⑦工序蚀刻除去栅极绝缘膜16和保护膜4时,将树脂层

17 作为掩模,然而,不使用该树脂层 17,即使在后面的工序中使用剥离去除的感光胶,也能得到同样的效果。

本实施例中,在源极信号输入端子部 5,采用了设置岛状半导体层 11 的构成,然而,例如在辅助电容布线的输入端子部也可以采用同样的构成,同样能够 5 够得到提高连接可靠性的效果。

本实施例中,在对源极布线 3、22、25 和源极信号输入端子 10,采用了未完全蚀刻的材料,如果是蚀刻速度比栅极绝缘膜 16 和保护膜 14 的蚀刻速度的  $1/5$  还慢的材料,也可以使用。

## 实施例 2

10 以下根据图 6(a)、图 6(b)至图 13(a)~图 13(d)说明本发明的另一个实施例。为了说明方便,与上述实施例 1 附图上所示构件具有同一功能的构件,附加同一符号,并省略其说明。

本实施例的液晶显示装置,如图 6(a)和图 6(b)所示,形成具有用于像素转换的源电极 3b 和漏电极 4 的 TFT6。在其上面层叠保护膜(保护膜层)14 和树脂层(树脂绝缘膜)17,在该树脂层 17 上形成接触孔 30 以后,进行蚀刻处理 15 除去该接触孔 30 下方的保护膜 14,在该接触孔 30 的领域,使其与上述漏电极 4 接触形成向液晶外加电压的像素显示电极 7。

本实施例的液晶显示装置,特别是为了防止像素显示电极 7 制造时发生断线,如图 7(a)和图 7(b)所示,在上述接触孔 30 的领域的漏电极 4,形成面临下 20 层的切口部 31;在形成应该形成上述 TFT6 的 TFT 部岛状半导体层 32 时,在接触 30 的领域也形成作为替代物的孔部岛状半导体层 33。

下面对上述液晶显示装置的制造方法予以说明。

首先,如图 8(a)和图 8(d)所示,在洗净的玻璃等绝缘性基板 1 上,用溅射法等形成 Ti、Al、Cr 等的金属薄膜,在光刻工序中,经抗蚀剂除数工序、曝光 25 工序、显影工序,制成抗蚀剂图案后,进行干燥或液体腐蚀,形成图案。

接着,形成栅电极 2b、作为连接该栅极 2b 的栅极线的栅极布线 2 (参照图 6(a)、与该栅极布线 2 连接的栅极信号输入端子 2a、辅助电容电极 34b、作为连接该辅助电容电极 34b 的辅助电容线的辅助电容布线 34 (参照图 6(a))、作为 30 连接该辅助电容布线 34 的辅助电容输入端子的辅助电容信号输入端子 34a (参照图 6(a))。

如图 9(a)-图 9(d)所示, 用 P-CVD 法, 使用  $\text{SiH}_4$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{N}_2$  气体, 在整个绝缘性基板 1 上形成由  $\text{SiNx}$  构成的栅极绝缘膜 16。

如图 9(a)、图 9(b)、图 6(a)和图 6(b)所示, 在栅极绝缘膜 16 的端子部区域形成栅极绝缘膜端子部 16b。因此, 栅极绝缘膜 16 作为栅极绝缘膜端子部 16b 残存在驱动电路输入端子部区域的栅极信号输入端子 2a、上述辅助电容信号输入端子 34a、以及源极信号输入端子 3c 上。

如图 9(c)所示, 与上述同样, 用 P-CVD 法, 形成作为本征非晶硅的 a-Si 层的 a-Si 膜 32a, 以及形成作为掺杂了有电阻接触层的磷(p)的  $\text{n}^+\text{a-Si}$  层的  $\text{n}^+\text{a-Si}$  膜 32b。

这时, 作为原料气体, a-Si 膜 32a 使用  $\text{SiH}_4$  或  $\text{H}_2$ 。另一方面,  $\text{n}^+\text{a-Si}$  膜 32b 使用  $\text{PH}_3$  气体混合了 0.5%的  $\text{SiH}_4$ 、 $\text{H}_2$  气体。

在将如上所述用光刻法等形成的 a-Si 膜 32a 和  $\text{n}^+\text{a-Si}$  膜 32b, 作为与栅电极 2b 重叠的由 a-Si 膜 32a 和  $\text{n}^+\text{a-Si}$  膜 32b 构成的第一岛状半导体层 (第一半导体层) 的 TFT 部岛状半导体层 32 上形成图案, 同时, 如图 9(d)所示, 在辅助电容电极 34b 上, 通过栅极绝缘膜 16, 形成作为由重叠其一部分的非晶硅构成的第二岛状半导体层 (第二半导体层) 的孔部岛状半导体层 33。

如图 10(a)-图 10(d)所示, 用溅射法等在整个基板上形成 Ti、Al、Cr 等的金属薄膜, 通过光刻法, 在上述 TFT 部岛状半导体层 32 上形成其一端重叠的漏电极 4、源电极 3b, 与该源电极 3b 连接的源极布线 3、与该源极布线 3 连接的源极信号输入端子 3c。由源极布线 3、与该源极布线 3 一体的源电极 3b 和源极信号输入端子 3c 以及漏电极 4 形成 TFT。

这时, 如图 7(a)和图 7(b)所示, 漏电极 4 其另一端与上述辅助电容电极 34b 上的孔部岛状半导体层 33 重叠, 而且在漏电极 4 与孔部岛状半导体层 33 重叠的部分设置切口部 31, 由于漏电极 4 在与孔部岛状半导体层 33 一部分重叠的状态下形成切口部 31 的形状, 则孔部岛状半导体层 33 的一部分按露出的形状形成图案。本实施例中, 在漏电极 4 形成了切口部 31, 但不一定仅限于此, 例如也可形成面临下层的贯通孔。

如图 10(a)-图 10(d)所示, 在进行蚀刻处理除去从具有辅助电容电极 34b 上的切口部 31 或贯通孔状图案的漏电极 4 露出的孔部岛状半导体层 33 的  $\text{n}^+\text{a-Si}$  膜的 32b 部分的同时, 如图 10(d)所示, 将与辅助电容电极 34b 上方的孔部岛状



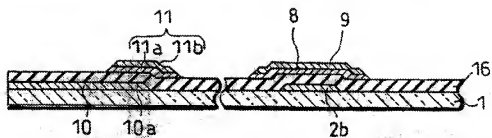


图 2(a)

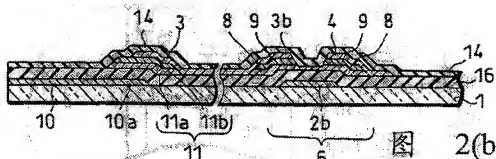


图 2(b)

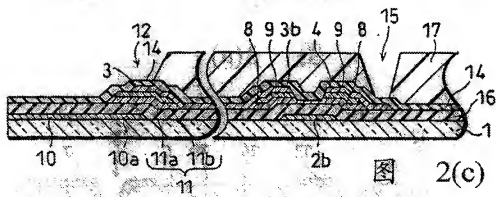


图 2(c)

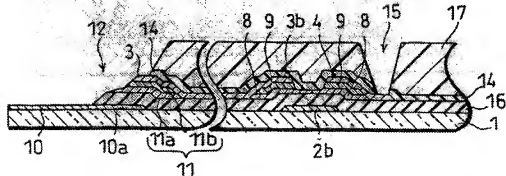


图 2(d)